

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-063611

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 07-210304

(71)Applicant : TOKYO GAS CO LTD
OSAKA GAS CO LTD
TOHO GAS CO LTD
FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 18.08.1995

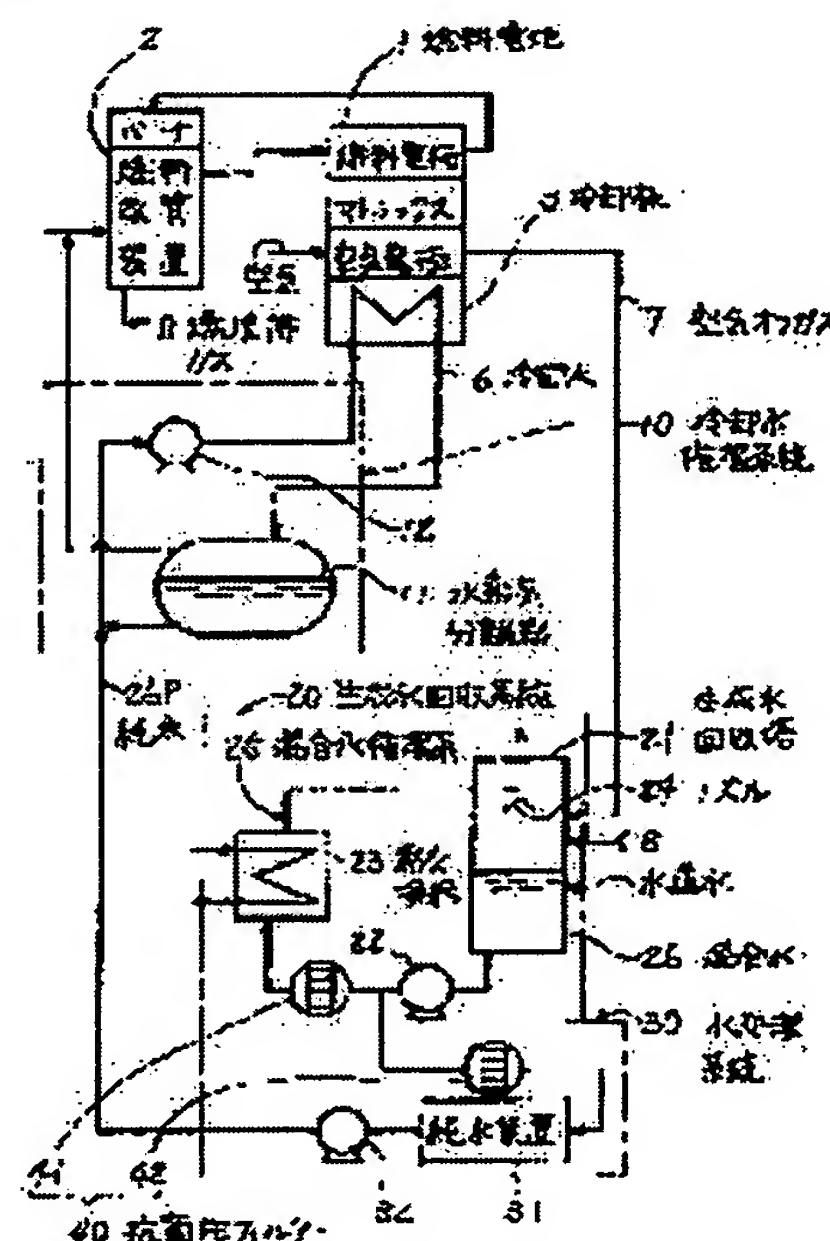
(72)Inventor : IKEDA GENICHI
IWASA NOBUHIRO
ICHIHASHI TATSUYA
MATSUDA HARUKI
MURAKAMI TAKASHI

(54) WATER-COOLED FUEL CELL POWER GENERATING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a water-cooled fuel cell power generating apparatus in which microbe propagation can be prevented without requiring complicated maintenance work such as washing of a produced water recovering system and a water treating system with chemicals.

SOLUTION: A fuel cell 1 consisting of layered bodies of a plurality of unit cells and cooling plates 3 is provided with a cooling water circulating system 10 to circulate cooling water 6 to cooling pipes in the cooling plates, a produced water recovering system 20 which condenses steam in waste gases 7, 8 of the fuel cell and a fuel reforming apparatus 2 to recover as water, mixes the water with tap water to give mixed water 26, and store the mixed water 26, and a water treating system 30 which converts the mixed water 26 into pure water 26P and supplies to the cooling water circulating system 10. As an antibacterial filter 40 to inhibit propagation of microbes in the mixed water 26, tanks 41, 42 filled with granular adsorbents bearing antibacterial metal films on the surface are installed in an upper stream side of a mixed water circulating system 25 in the produced water recovering system or of an ion-exchange type pure water producing apparatus 31 in the water treating system 30.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
H 0 1 M 8/04 H 0 1 M 8/04 N

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

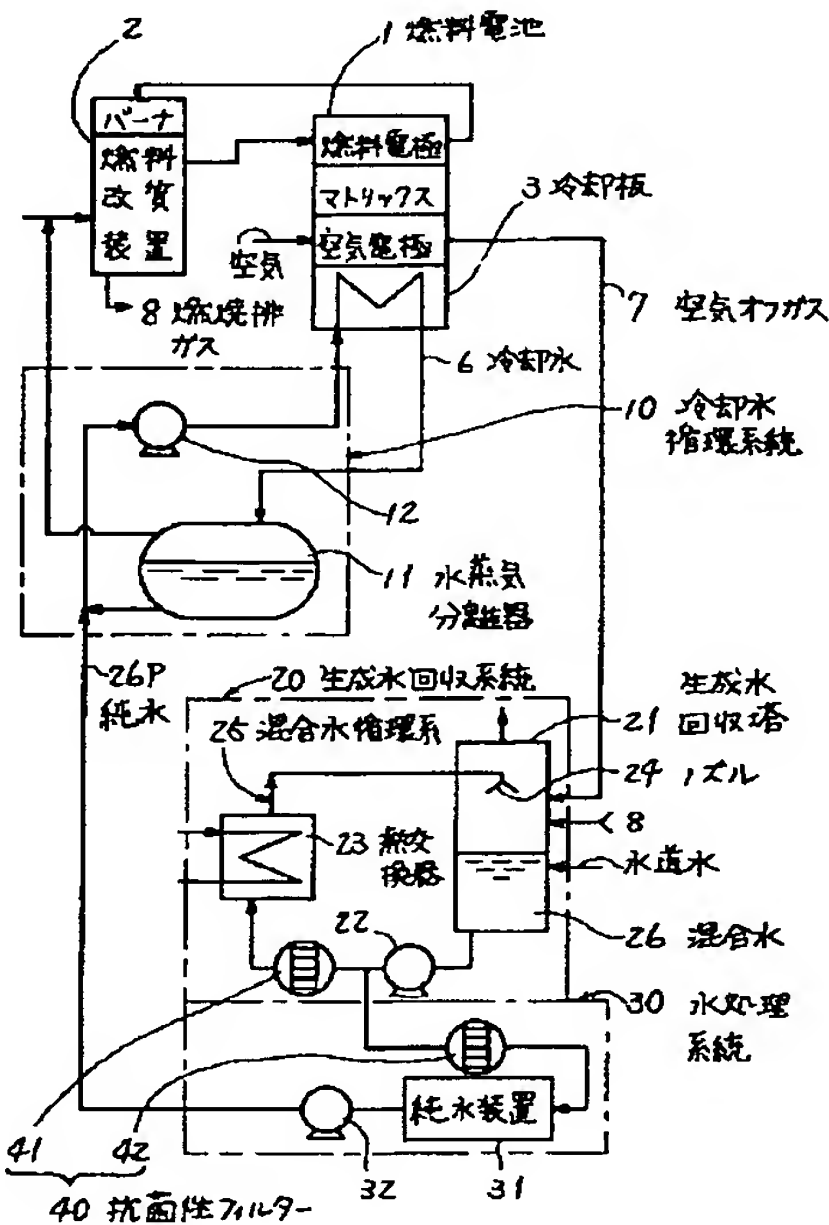
(21)出願番号	特願平7-210304	(71)出願人	000220262 東京瓦斯株式会社 東京都港区海岸1丁目5番20号
(22)出願日	平成7年(1995)8月18日	(71)出願人	000000284 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
		(71)出願人	000221834 東邦瓦斯株式会社 愛知県名古屋市熱田区桜田町19番18号
		(71)出願人	000005234 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
		(74)代理人	弁理士 山口 巖
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 水冷式燃料電池発電装置

(57)【要約】

【目的】生成水回収システムや水処理システムの薬剤洗浄などの煩雑な保守作業を必要とせず、微生物の繁殖を防止できる水冷式燃料電池発電装置を提供する。

【構成】複数の単位セルと冷却板3との積層体からなる燃料電池1が、冷却板の冷却パイプに冷却水6を循環する冷却水循環システム10と、燃料電池および燃料改質装置2の排ガス7および8中の水蒸気を凝縮して回収し、これに水道水を添加した混合水26として貯留する生成水回収系統20と、混合水を純水26Pに変換して冷却水循環システムに供給する水処理系統30とを備えた水冷式燃料電池発電装置において、混合水26中の微生物の増殖を阻止する抗菌性フィルター40として、例えば表面に抗菌性金属膜を添着した粒状吸着剤の充填槽41、42を、生成水回収系統の混合水循環系25、あるいは水処理系統30のイオン交換式純水装置31の上流側に設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の単位セルと冷却板との積層体からなる燃料電池が、前記冷却板の冷却パイプに冷却水を循環する冷却水循環系統と、前記燃料電池および燃料改質装置の排ガス中の水蒸気を凝縮して回収し水道水を添加した混合水として貯留する生成水回収系統、および前記混合水を純水に変換して前記冷却水循環系統に供給する水処理系統からなる冷却水補給装置とを備えた水冷式燃料電池発電装置において、前記混合水中の微生物の増殖を阻止する抗菌性フィルターを備えたことを特徴とする水冷式燃料電池発電装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の水冷式燃料電池発電装置において、抗菌性フィルターが表面に抗菌性金属膜を添着した粒状吸着剤の充填槽からなることを特徴とする水冷式燃料電池発電装置。

【請求項 3】請求項 1 記載の水冷式燃料電池発電装置において、生成水回収系統に設けられて排ガスと混合水を向流接触させる混合水循環系に抗菌性フィルターを設けたことを特徴とする水冷式燃料電池発電装置。

【請求項 4】請求項 1 記載の水冷式燃料電池発電装置において、水処理系統の上流側に抗菌性フィルターを設けたことを特徴とする水冷式燃料電池発電装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】この発明は、冷却水循環系統、冷却水補給装置を備えた水冷式燃料電池発電装置、ことに細菌の増殖を防止した冷却水補給装置を有する水冷式燃料電池発電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 2 は従来の水冷式燃料電池発電装置の要部を示す構成図であり、りん酸形燃料電池 1 はりん酸を保持するマトリックスを挟んで燃料電極および空気電極を配した単位セルの積層体からなり、燃料電極に燃料改質装置 2 で生成した燃料ガス 2 F を供給し、空気電極に空気を供給することにより、電気化学反応に基づいて発電が行われる。また、燃料電池 1 の電気化学反応は全体として発熱反応であり、燃料電池 1 の温度を例えば 190° C 程度の運転温度に保持して効率の良い発電運転を行うためには燃料電池の冷却が必要になる。そこで、燃料電池 1 には純水を冷却水 6 とする冷却板 3 が積層され、この冷却板 3 に冷却水 6 を循環するために、水蒸気分離器 1 1 および循環ポンプ 1 2、および必要に応じて設けられる図示しない冷却用の熱交換器などを含む冷却水循環系統 1 0 が連結される。

【0003】原燃料を水素リッチな燃料ガスに改質するためには、原燃料としてのメタンガス等に改質用スチームを加えて水とメタンとの反応を触媒で促進して行う燃料改質装置 2 が用いられ、改質用スチームには水蒸気分離器 1 2 で分離した水蒸気の一部が利用される。したがって、冷却水循環系統 1 0 には燃料の改質に使用した水

蒸気量に対応して純水 6 P を補給する必要がある。この純水 6 P にはイオン交換式の純水装置 3 1 およびポンプ 3 2 を含む水処理系統 3 0 で不純物を除去したイオン交換水が用いられるが、燃料電池 1 の空気電極から排出される空気オフガス 7 中に含まれる水分（発電生成水）や燃料改質装置 2 のバーナの燃焼排ガス 8 中に含まれる水分（燃焼生成水）を凝縮した回収水を用いた方が水道水よりも不純物が少なく、その分イオン交換式の純水装置の負荷を軽くできるので、燃料電池発電装置には生成水回収系統 2 0 と水処理系統 3 0 とで構成される冷却水補給装置が付加される。

【0004】生成水回収系統 2 0 は、例えば直接式熱交換器部および回収水タンク部を内包した生成水回収塔 2 1 と、回収水タンク中の回収水に水道水を加えた混合水 2 6 を循環ポンプ 2 2、冷却用の熱交換器 2 3、およびノズル 2 4 を介して直接式熱交換器の上方から散布する混合水循環系 2 5 とで構成され、ノズルから散布される混合水と空気オフガス 7、燃焼排ガス 8 とが向流接触して生成水が回収される。

【0005】また、生成水回収塔 2 1 内に貯留した混合水 2 6 の一部はポンプ 2 2 を介してイオン交換式の純水装置 3 1 を含む水処理系統 3 0 に送られ、不純物を除去した純水として冷却水循環系統 1 0 に供給されて冷却水 6 の不足分を補償するとともに、回収水タンクの水位の低下は図示しない水道水供給系から水道水を供給することにより一定水位の水バランスが保持される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の生成水回収系統 2 0 において、運転初期には生成水回収塔 2 1 内の混合水タンクは空状態であり、先ず水道水による水張りを行った後運転が開始される。また、運転中に混合水タンク内の水位が低下した場合にも水道水の補給が行われる。これらの水道水は通常塩素殺菌により微生物の繁殖が抑制されているが、不純物として微量のバクテリア等を含んでいる。一方、200° C を越える高温雰囲気燃料改質器バーナ、および燃料電池を通過して生成水回収塔 2 1 に流入するオフガス 7 および 8 は無菌状態であり、生成水回収塔で凝縮して得られる回収水もほぼ純水状態に保持されるため殺菌能力がない。さらに、混合水タンク内の混合水温度は通常 40～60° C に保持されているため微生物が繁殖し易い条件になる。このため、生成水回収塔内に補給された水道水中の微生物が回収水タンク内で加速度的に増殖し、これがポンプ 2 2 によりイオン交換式純水装置 3 1 に送り込まれて捕捉されるため、イオン交換式純水装置 3 1 が閉塞状態になり、これが原因で水蒸気分離器 1 1 への純水の補給が不足して水バランスが崩れ、燃料改質装置 2 や燃料電池 1 に運転障害が発生するとともに、イオン交換式純水装置 3 1 の保守間隔が極端に短くなって保守の煩雑化を招くという問題が発生する。

【0007】また、一旦回収水タンク内に多量に増殖した微生物は薬液洗浄などにより除去するしかなく、その実施に際しては燃料電池の運転を一時停止し、燃料電池 1 や燃料改質器 2 に連通する配管を遮断した状態で薬剤を注入して一定時間循環または放置して殺菌を行った後、水道水で洗浄しつつ系外に排出される洗浄水の pH を監視し、中和を確認した上で水道水による水張りを行うという煩雑な操作が必要であり、保守作業が煩雑化して燃料電池発電装置のランニングコストの上昇を招くという問題がある。また、洗浄作業の終了後再び水道水による水張りを行うことにより、微生物の増殖環境を作ってしまうという問題がある。

【0008】この発明の目的は、生成水回収系統や水処理系統の薬剤洗浄などの煩雑な保守作業を必要とせず、微生物の繁殖を防止できる水冷式燃料電池発電装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、複数の単位セルと冷却板との積層体からなる燃料電池が、前記冷却板の冷却パイプに冷却水を循環する冷却水循環系統と、前記燃料電池および燃料改質装置の排ガス中の水蒸気を凝縮して回収し水道水を添加した混合水として貯留する生成水回収系統、および前記混合水を純水に変換して前記冷却水循環系統に供給する水処理系統からなる冷却水補給装置とを備えた水冷式燃料電池発電装置において、前記混合水中の微生物の増殖を阻止する抗菌性フィルターを備える。

【0010】ここで、請求項 2 に記載の発明は、抗菌性フィルターとして、表面に抗菌性金属膜を添着した粒状吸着剤の充填槽を用いると良い。また、請求項 3 に記載の発明は、生成水回収系統に設けられて排ガスと混合水を向流接触させる混合水循環系に抗菌性フィルターを設けると良い。さらに、請求項 4 に記載の発明は、水処理系統の上流側に抗菌性フィルターを設けると良い。

【0011】

【作用】請求項 1 に記載の発明では、混合水が抗菌性フィルターを通過する際、混合水中の微生物がフィルターに補足されるとともに、フィルターの抗菌性によりその繁殖が阻止されるので、回収水に水道水を混合することにより生成水回収系統に持ち込まれる微生物の捕捉および増殖の抑制が可能になり、したがって、イオン交換式純水装置の閉塞障害が排除され、イオン交換樹脂の交換インターバルの延長により、冷却水循環系統に純水が長時間安定供給される。

【0012】ここで、請求項 2 に記載の発明では、抗菌性フィルターに表面に抗菌性金属膜を添着した抗菌性吸着剤の充填槽を用いたことにより、粒状吸着剤が混合水中の微生物をその吸着力により捕捉すると同時に、抗菌性金属膜がその抗菌性により捕捉した微生物の増殖を阻

止するので、抗菌性フィルターを通過した混合水はその微生物量が低減される。

【0013】また、請求項 3 に記載の発明では、生成水回収系統に設けられて排ガスと混合水を向流接触させる混合水循環系に抗菌性フィルターを設けたことにより、生成水回収塔内に貯留された混合水が抗菌性フィルターを通過して繰り返して過されるので、運転中水道水の補給によって生成水回収塔内に侵入する微生物の蓄積および繁殖が阻止され、微生物量が低減された混合水が水処理系統に安定して供給される。

【0014】さらに、請求項 4 に記載の発明では、水処理系統の上流側に抗菌性フィルターを設けたことにより、イオン交換式純水装置の直前で混合水中の細菌量を低減できることになり、イオン交換樹脂の閉塞障害をより効果的に排除し、その保守間隔の更なる延長が可能になる。

【0015】

【実施例】以下この発明を実施例に基づいて説明する。なお、従来例と同じ参照符号を付けた部材は従来例のそれと同じ機能をもつので、その説明を省略する。図 1 はこの発明の水冷式燃料電池発電装置の一実施例を示す簡略化したシステム構成図である。図において、実施例では生成水回収系統 20 の混合水循環系 25 に抗菌性フィルター 41 を設けるとともに、水処理系統 30 の純水装置 31 の上流側にも抗菌性フィルター 42 を設けた。2 つの抗菌性フィルター 40 としては、粒状吸着剤としての活性炭の表面に銀、銅などの抗菌性金属を活性炭の吸着力を大幅に阻害しない範囲で添着した抗菌性活性炭の充填槽を用いた。

【0016】実施例では、生成水回収塔 21 内に貯留された混合水 26 が抗菌性フィルター 41 を通過して繰り返して過されるので、水張り時に侵入した微生物はもとより、運転中水道水の補給によって生成水回収塔内に侵入する微生物も、粒状活性炭の吸着力により捕捉されると同時に、抗菌性金属膜がその抗菌性によって捕捉した微生物の増殖を阻止するので、抗菌性フィルターを通過した混合水はその微生物量が徐々に低減され、微生物量が低減された混合水 26 が水処理系統 30 に安定して供給される。

【0017】また、水処理系統 30 に供給された混合水は抗菌性フィルター 42 により再び微生物がろ過されるとともに、混合水に含まれる他の不純物の吸着も行われるので、イオン交換式純水装置 31 に供給される混合水はその微生物量および不純物量が大幅に低減された状態となり、高度に浄化された純水 26 P が冷却水循環系 10 に補給される。その結果、従来例において生成水回収塔 21 内で加速度的に増殖した微生物により、イオン交換式純水装置 31 が閉塞状態になり、これが原因で水蒸気分離器 11 への純水の補給が不足して水バランスが崩れ、燃料改質装置 2 や燃料電池 1 に運転障害が発生

するという事態が回避され、イオン交換式純水装置 3 1 の保守間隔が従来例に比べて大幅に延長された。また、生成水回収塔 2 1 の薬液洗浄も、抗菌性フィルターの抗菌性活性炭を定期的に交換することによって不要になり、保守作業が省力化されて運転コストの低減効果が得られるとともに、薬液洗浄を行うために必要とした燃料電池発電装置の運転停止も回避できることになり、燃料電池発電装置の長期連続運転を可能にする利点を得られる。

【0018】なお、抗菌性フィルター 4 1、4 2 をいずれか一方に絞って設置するよう構成し、装置を簡素化ても良い。また、抗菌性フィルター 4 0 を互いに切替え可能な 2 つの並列充填槽で構成すれば、抗菌性活性炭を定期的に交換する作業を燃料電池発電装置の運転を停止せずに行える利点を得られる。

【0019】

【発明の効果】この発明の水冷式燃料電池発電装置は前述のように、生成水回収系統に水道水を補給することにより混合水中に侵入する微生物を、例えば抗菌性活性炭の充填槽などからなる抗菌性フィルターを設けて捕捉かつその増殖を抑制するよう構成した。その結果、増殖した微生物によってイオン交換式純水装置が閉塞し、冷却水循環系への純水の補給が困難になるなどのトラブルが回避されて燃料電池発電装置の長期連続運転が可能になるとともに、イオン交換樹脂の交換間隔の延長、および煩雑な薬液洗浄などの保守作業の排除によって運転コストも低減されるので、燃料電池発電装置の運転停止や煩雑な保守作業を必要とせずに各水系統の微生物の増殖を抑制できる、低運転コストで長期信頼性の高い水冷式燃

料電池発電装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

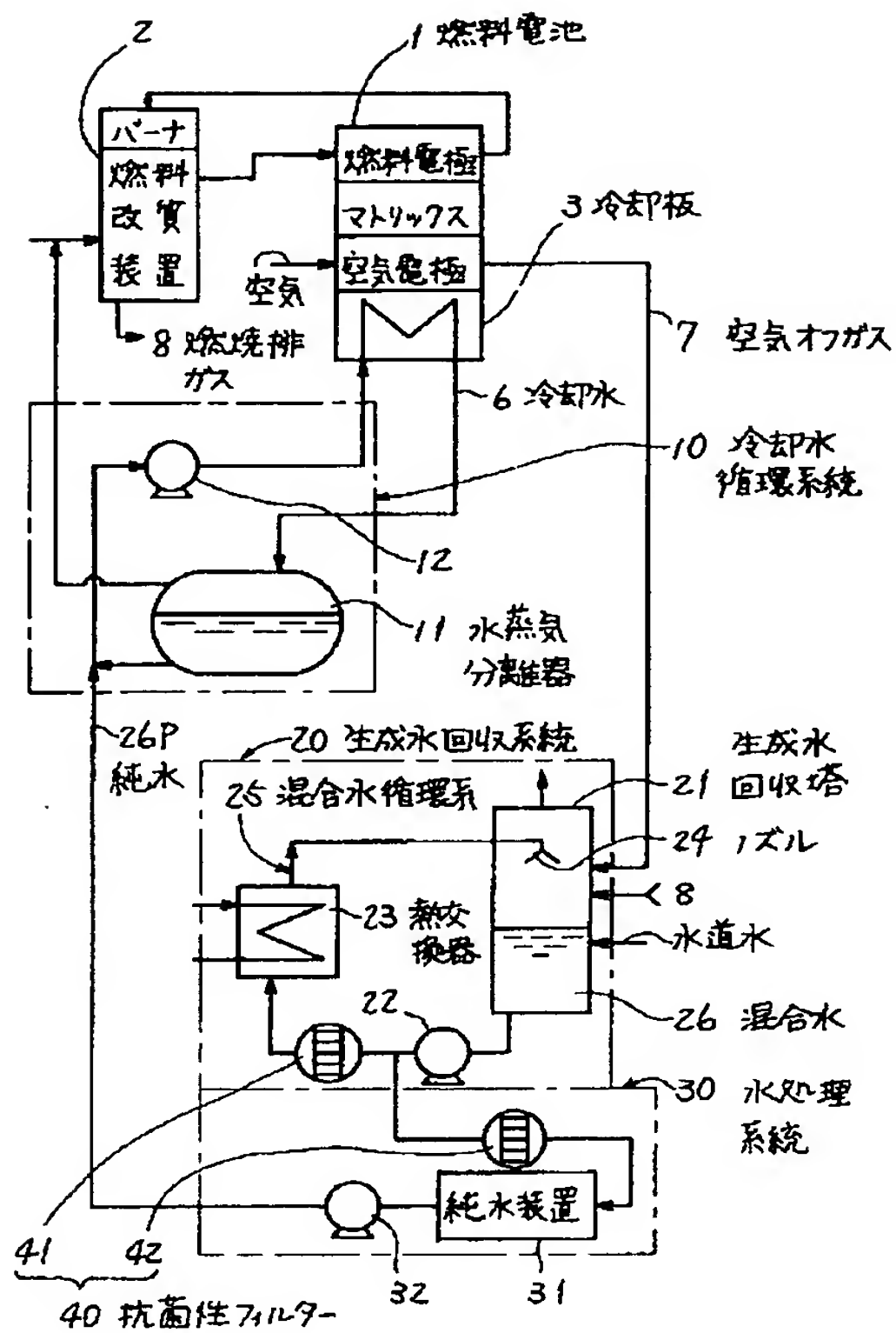
【図 1】この発明の水冷式燃料電池発電装置の一実施例を示す簡略化したシステム構成図

【図 2】従来の水冷式燃料電池発電装置の要部を示す構成図

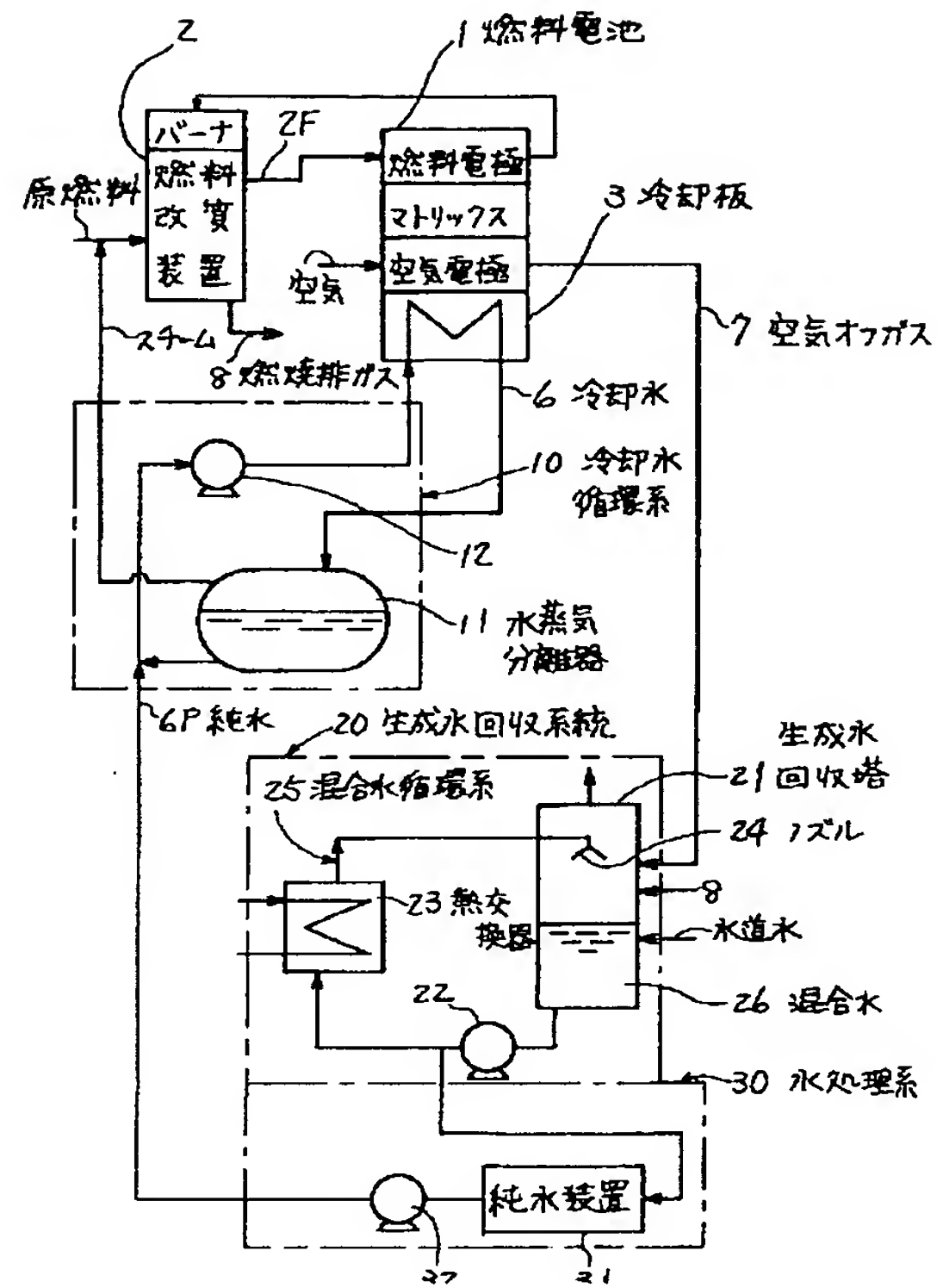
【符号の説明】

- 1 燃料電池
- 2 燃料改質装置
- 3 冷却板
- 6 冷却水
- 6 P 純水
- 7 空気オフガス
- 8 燃焼排ガス
- 10 冷却水循環系統
- 11 水蒸気分離器
- 12 ポンプ
- 20 生成水回収系統
- 21 生成水回収塔
- 22 ポンプ
- 23 熱交換器
- 24 ノズル
- 25 混合水循環系
- 26 混合水
- 26 P 純水
- 30 水処理系統
- 31 イオン交換式純水装置
- 32 ポンプ
- 40 抗菌性フィルター（4 1、4 2）

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72) 発明者 池田 元一
神奈川県逗子市久木2丁目6番B9号
(72) 発明者 岩佐 信弘
大阪府岸和田市葛城町910番55号
(72) 発明者 市橋 達也
愛知県名古屋市中区金川町1丁目27番、金
川社宅A-106号

(72) 発明者 松田 治樹
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内
(72) 発明者 村上 隆
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内